Über die

Ersatzmittel der Esmarchschen künstlichen Blutleere.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 4. April 1891

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Franz Eggel

aus Berlin.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. August Meyer.
- Dr. med. Martin Schunck.
- Dr. med. Wilhelm Seeger.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Meiner teuren Mutter

und

meinem Onkel, Herrn Professor Dr. Goett

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Durch Esmarchs Entdeckung der künstlichen Blutleere war die Aufgabe gelöst, bei den Operationen an den Extremitäten den Blutverlust auf das geringste Mass herabzusetzen, eine Aufgabe, welche die Wundärzte von jeher beschäftigt hat.

Hippokrates empfiehlt ausser verschiedenen Stypticis Compression und Lageveränderung des operierten Gliedes. Celsus kennt das Glüheisen und die Ligatur, Galenus beschreibt eine grosse Zahl von blutstillenden Mitteln, die heute noch im Gebrauche sind. Er kannte Ligatur und Compression, Druckverband und thermische Blutstillungsmittel. Galens Einfluss wirkte durch das ganze Mittelalter bis auf die Neuzeit, seine Nachfolger begnügten sich damit, seine Lehren zu befolgen, ohne auf ihnen weiter zu bauen, und so ist es leicht erklärlich, dass im Mittelalter ein Stillstand und sogar ein Rückschritt der medicinischen Wissenschaft entstand. Viele von den Lehren Galens kamen in Vergessenheit. Einen höheren Aufschwung nahm die Chirurgie erst wieder durch das Wirken von Ambroise Paré, der als Wundarzt zur Zeit Karls des Fünften Grosses leistete. Er beschäftigte sich auch mit der Herabsetzung des Blutverlustes während der Operation und giebt uns die Mittel dazu in seinen Schriften an. Bei der Beschreibung der Operationsmethoden rät er, der Operateur solle auf starkes Zurückziehen der Weichteile und Umschnüren der Extremität oberhalb der Operationsstelle bedacht sein, um gute Bedeckung des Stumpfes, geringen Blutverlust bei der Operation und Verringerung der Schmerzen zu bewirken. Der Schnitt soll bis auf den Knochen gehen, besonders bis auf das Periost geführt werden. Bei der Amputation empfiehlt er erst Beugung, dann Streckung des Gliedes, weil so die Gefässe besser

sichtbar würden; diese unterband er dann. Wie man hieraus ersieht, kannte Paré schon eine Art von künstlicher Blutleere und die schmerzstillende Wirkung der Constriction, die in neuester Zeit wieder beobachtet wurde.

Eine weitere grosse Entdeckung Parés ist die Erfindung oder vielmehr die Wiedereinführung der Ligatur der Gefässe bei der Amputation. Aber es brauchte lange Zeit, ehe sie sich allgemeinen Eingang verschaffte. Sie wurde von vielen Chirurgen verworfen, weil durch den abgeschnürten Teil des Gefässes Nekrose und durch den Faden Eiterung verursacht werden sollte.

Die Anfänge der künstlichen Blutleere reichen nicht weit zurück; nur vereinzelt und ausnahmsweise finden wir sie angewendet. So wird berichtet, dass Brünninghausen, v. Langenbeck, Stromeyer sie in einzelnen Fällen angewendet haben. Auch auswärtige Chirurgen, so besonders Charles Bell, Verneuil und Lannelongue bedienten sich der blutsparenden Methode bei einzelnen Operationen. Aber methodisch bediente sich vor Esmarch kein Chirurg eines Verfahrens der Blutleere, wie dieser es im Jahre 1872 veröffentlichte. Sein Verdienst wird dadurch nicht geringer, dass er in der Verwendung elastischen Materials, welches früher für die Zwecke der Constriction nicht zu Gebote stand, ein sehr gutes Hülfsmittel fand. Er hatte sein Verfahren schon seit 1855 bei allen Amputationen angewendet. Das erstemal sprach er im Jahre 1862 davon auf der Versammlung des Vereins baltischer Ärzte. Es wurde aber erst in den siebziger Jahren allgemein in der chirurgischen Welt bekannt, als Billroth im Jahre 1873 die Vorzüge desselben in glänzenden Worten hervorhob.

Es dauerte nicht lange Zeit, da hatte es sich Eingang in alle Operationssäle der Welt verschafft. Sofort erhoben sich aber auch andere Chirurgen, besonders in Frankreich, England und Italien, welche die Priorität der Erfindung für ihr Vaterland in Anspruch nahmen. Man wurde sich aber bald darüber einig, dass es erst Esmarch war, der die künstliche Blutleere so vervollkommnet hatte, dass sie zu einem unentbehrlichen Hülfsmittel für alle Operateure geworden ist. Esmarchs Ver-

fahren ist jetzt allgemein bekannt; eine genaue Beschreibung ist deshalb überflüssig.

Esmarch giebt für die hohen Operationen an den Gliedmassen einige Modificationen an und beschreibt dann, wie man nach beendeter Operation verfahren soll, um etwaige Nachteile zu verhüten. Die Vorteile des Verfahrens beruhen einmal für den Operateur in der bei vollständiger Blutleere, sowie sie nach Esmarchs Vorschrift erreicht wird, eintretenden leichenähnlichen Beschaffenheit des Gliedes; die Annehmlichkeit, nicht in einem von Blut überschwemmten Teile arbeiten zu müssen, ist evident. Dann wird dem Patienten viel Blut erspart — nach Gröbenschütz beträgt das aus einem Arm durch künstliche Blutleere verdrängte Quantum 120 ccm — und dadurch sein Kräftezustand gehoben. Besonders bei anämischen und kachektischen Personen ist dieser Vorteil von der grössten Bedeutung. Das Zurückdrängen des Blutes von der Peripherie kann bei Ohnmachtsanfällen sogar von heilbringender Wirkung sein, wie die sogenannten Autotransfusionen beweisen.

So gross die Annehmlichkeiten und Vorteile des Esmarchschen Verfahrens nun auch sind, so besitzt es doch auch einige Mängel, die eine Abhilfe nötig machen. Es wird berichtet, dass es einigemale Motilitäts- u. Circulationsstörungen verursacht habe. So beschreibt v. Langenbeck 3 Fälle von Medianuslähmung. Aber die Fälle von solchen Lähmungen sind so selten, dass ihr Vorkommen wohl mehr auf eine unrichtige Anwendung des Verfahrens, besonders auf das zu straffe Anziehen des Schlauches, vor dem schon Esmarch warnt, zurückzuführen ist. Auch die Circulationsstörungen sind nur ganz minimal, sie äussern sich nicht unangenehm für das blutleer gemachte Glied, sondern eventuell schädlich durch Überfüllung der Gefässe des Gesamtorganismus; besonders zu berücksichtigen in dieser Hinsicht sind Leute mit phthisischem Habitus oder mit Herzfehlern; auch Personen, die an habituellen Magen- oder Nasenblutungen leiden, sind vorsichtig zu behandeln. Ausserdem werden noch Varicositäten als Contraindication angegeben, weil dabei durch Umschnürung Phlebitis oder

Thrombenbildung entstehen, welche nach v. Massari zum Exitus führen können.

Der grösste Nachteil des Verfahrens, der die ganzen Vorzüge desselben in Schatten stellen kann, ist die nach Lösung des Schlauches eintretende sogenannte parenchymatöse Blutung. Über die Gründe derselben hat besonders Neuber (Untersuchungen u. Erfahrungen über die künstliche Blutleere. Kiel 1878.) grössere Untersuchungen angestellt. Die Blutung kann, selbst nach sorgfältigster Unterbindung aller freiliegenden und sichtbaren Gefässe, eine so bedeutende werden, dass sie, nach Angabe einiger Autoren, den ganzen übrigen Nutzen des Verfahrens aufwiegt. Als Hauptursache dieser profusen Blutung wird meistens Lähmung der Gefässwandungen angegeben. Die Muskulatur derselben ist erschlafft, die Gefässe sind erweitert und nicht mehr imstande, auf das nach Lösung des Schlauches heftig einströmende Blut einzuwirken.

Es frägt sich nun, ob die Ursache für diese Erscheinung die Compression der Muskeln und Nerven während der Umwicklung oder der Druck des höher angelegten Schlauches nach vollendeter Umwicklung ist. Neuber meint, es handle sich um eine Combination der beiden Ursachen, da an der Stelle der Umschnürung die Haut stets die stärkste Rötung zeigt, wenn der Schlauch gelöst ist. Da aber eine profuse Blutung auch oft eintritt, wenn die Extremität nicht umwickelt worden ist, sondern nur durch Constriction vermittelst des Schlauches die Blutleere hergestellt wurde, so scheint doch der durch den Schlauch längere Zeit ausgeübte Druck eine grössere Rolle dabei zu spielen. Bei länger dauerndem Liegenbleiben des Schlauches ist auch stets die Blutung stärker. Sonst ist die Dauer und Stärke des Blutverlustes sehr verschieden, soll aber durchschnittlich 6—8 Minuten betragen.

Die Stillung der parenchymatösen Blutung ist in sehr verschiedener Weise versucht worden. Riedinger und Küpper haben, wie es heisst mit gutem Erfolge, den Inductionsstrom angewendet, Gröbenschutz erwähnt Ergotininjectionen, Nicaise empfiehlt, die Wundfläche mit Schwämmen zu comprimieren, während der Schlauch

abgenommen wird, und dies so lange fortzusetzen, bis die Haut ihre natürliche Farbe wieder erlangt hat. Wolff rät das Glied zu erheben und durch Eiswasserberieselung die Blutung zu stillen. Esmarch empfiehlt, nach Unterbindung aller grösseren Gefässe die Wunde zu nähen und zu drainieren, einen Compressionsverband anzulegen und dann den Schlauch zu lösen. Fischer empfiehlt ein ähnliches Verfahren, bei welchem nach Lösung des Schlauches das Glied unter dem Compressionsverband 20 Minuten suspendiert wird, dann zur genauen Controlle der Blutstillung der Verband nochmals abgenommen, genäht, drainiert und dann erst definitiv verbunden wird.

Unter den anderen Nachtheilen des Verfahrens werden noch diejenigen öfters erwähnt, welche in der Empfindlichkeit des Materials beruhen. Esmarch empfiehlt zur Umschnürung eine Gummibinde; aber diese Binden, wie alle aus Gummi hergestellten Apparate, werden bei längerem Gebrauch, noch mehr bei längerem Liegen, schadhaft. Dasselbe gilt auch von den Constrictionsschläuchen. Besonders die aus vulkanisiertem Kautschuk angefertigten Schläuche sind leicht dem Verderben ausgesetzt. Nach mehrmonatlichem Gebrauch zeigen sich zuerst hellere Punkte und Streifen, welche sich bald ausbreiten und in die Tiefe gehen. Dabei lässt die Elasticität nach, und der Gummi wird hart und brüchig. Es entwickelt sich allmählich Schwefelsäure, was durch den fortwährenden Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts der Atmosphäre begünstigt wird. Als Mittel, die Schläuche wieder elastisch und gebrauchsfähig zu machen, wird öfteres Waschen in leicht alkalischem Wasser empfohlen, aber öfteres Neuanschaffen des teueren Materials wäre doch unvermeidlich.

Dieser Umstand, der in jedem Krankenhause eine Hauptrolle spielt, tritt noch weit mehr bei der Kriegschirurgie hervor, die ja besonders darauf bedacht sein muss, ein jederzeit gebrauchsfähiges Material zu besitzen. Man ist daher schon lange bemüht, einen möglichst vollkommenen Ersatz für die elastische Gummibinde zu finden, und ist dabei in verschiedener Weise verfahren.

Mancher verzichtet auf die Umwicklung des Gliedes mit der elastischen Binde und begnügt sich mit der Suspension desselben, welche einige Zeit lang unterhalten und vielleicht noch durch Herabstreichen mit der Hand unterstützt wird, und führt dann die Constriction mit dem Schlauche aus. Gegenüber dem Esmarchschen Verfahren liegt bei dieser Methode der einzige Nachteil wohl darin, dass die Blutersparnis keine so vollkommene ist. In der Bergmannschen Klinik wird jetzt stets in dieser Weise verfahren.

Dann wird empfohlen, an Stelle der gewirkten oder gewebten Gummibinde, wie sie Esmarch vorschlägt, einen einfachen geschnittenen Gummistreifen zu nehmen, der billiger und dauerhafter sei. In der Klinik des Geheimrats v. Bardeleben wurden, wie R. Köhler angiebt, schon seit längerer Zeit die Umwicklungen mit einer leinenen Binde ausgeführt, lediglich um die Frage zu entscheiden, ob die Einwicklungen mit der Leinenbinde für die Kriegsverhältnisse ein ausreichender Ersatz der Gummibinde seien. Die nach dieser Richtung hin unternommenen Versuche haben zu dem Resultate geführt, dass sich mit der leinenen Binde die Blutleere in vollkommen befriedigender Weise herstellen lässt. Köhler sagte damals, dass dieser Ersatz wohl nur für das Feld berechnet sein könne, aber die leinenen Binden haben sich so gut bewährt, dass sie noch jetzt auf der chirurgischen Abteilung des Charité-Krankenhauses ab und zu, um ihre Brauchbarkeit zu demonstrieren, angewendet werden. Die Umschnürung wird wie sonst mit dem elastischen Kautschukschlauch vorgenommen. Das Tourniquet, welches Köhler als Ersatz des Schlauches zur Umschnürung anwendete, nachdem die Pelotte entfernt war, scheint sich seiner geringen Anwendung nach nicht so zu empfehlen, obwohl sich damit eine vollkommene Blutleere gut herstellen lässt.

Köhler hat dann noch einige Gesichtspunkte angegeben, welche für die Anwendung der leinenen Binde massgebend sind. Der betreffende Körperteil muss vor der Einwicklung einige Minuten hochgehalten werden; dann dürfen nur schmale, festgewebte leinene Binden

benutzt werden, je schmäler die Binde ist, desto leichter wird die Bildung von Taschen vermieden. Wegen Entstehung von ungleichmässigem Zuge dürfen Renversés nicht stattfinden. Die leinene Binde muss ausserdem noch stärker angezogen werden, als die Gummibinde.

Der wichtigste Punkt dabei ist aber der, dass die leinene Binde trocken angelegt und nach der Anlegung von der Peripherie nach dem Centrum hin langsam angefeuchtet wird. Durch das Anfeuchten wird nämlich die Binde verkürzt und so der Druck verstärkt. Um nun das Blut gänzlich auspressen zu können, darf man die Binde nicht überall zu gleicher Zeit anfeuchten, sondern beginnt damit natürlich wie mit der Einwicklung am distalen Ende der Extremität. Wie schon erwähnt, nahm Köhler die Constriction dann mit dem Tourniquet, ohne Pelotte, vor und will damit dieselben Resultate wie mit der ursprünglichen Metode erzielt haben.

Über gleich günstige Erfolge einer Modification der Esmarchschen Blutleere berichtet ein englischer Arzt in Indien, James R. Jackson (Virchow-Hirsch, Jahresberichte). Er machte die Umwicklung mit einer Calicobinde und führte die Compression der Hauptarterie mit Compresse und Tourniquet aus.

Szydlowsky hat (Centralblatt für Chirurgie 1882) eine eigenartige Modification des Esmarchschen Verfahrens ersonnen: Man biege ein $^1/_2$—$^3/_4$ m langes, ca. $1^1/_2$ cm starkes Kautschukrohr zu einem Ringe zusammen und binde ihn dann fest zu. Der Ring wird darauf von unten an auf die Extremität gestreift bis über die Operationsstelle, wo er als abschnürender Ring liegen bleibt.

Aber dieses Verfahren ist eigentlich nur eine Modification, kein Ersatz der Esmarchschen Blutleere. Diese besitzt ferner bei ihren grossen Vorzügen noch den Nachteil ihrer auf die Extremitäten beschränkten Anwendbarkeit, und auch da ist es nicht immer möglich, unter Blutleere zu operiren. Die Vorzüge der Blutleere bei Operationen an den Extremitäten können den Wunsch nach einer allgemein verwendbaren Blutleere nur noch stärker machen. Da dies bis jetzt der Chirurgie aber

leider versagt blieb, muss sie sich in anderer, möglichst gründlicher Weise zu behelfen suchen. Je einfacher die einzelnen Methoden der Blutstillung dabei sind, desto höher wird ihr Wert steigen. Es sei gestattet, darauf näher einzugehen.

In allen Fällen, wo es nicht angebracht erscheint, die künstliche Blutleere anzuwenden, sei es wegen der Stelle der Operation oder der körperlichen Untauglichkeit des Patienten, bleibt die Digitalcompression der einfachste und natürlichste Ersatz. Köhler sagt, dass eine sachverständige Compression bei Operationen an den Röhrenknochen den Blutverlust nicht bedeutender erscheinen lasse, als die Constriction. Der Uebelstand der Nachblutung tritt dabei auch weniger hervor, und in diesen Fällen wäre die Digitalcompression sogar vorzuziehen. Derselben Ansicht ist Fischer, der die Digitalcompression besonders bei Primäramputationen der Esmarchschen Compression vorzieht, und Bardeleben, der sie bei Exarticulationen des Femur und Humerus angewendet hat. Auch Starcke sagte, dass bei Elevation und von geübter Hand ausgeführter Compression der Blutverlust sehr reduciert werden kann, zieht aber ohne gute Assistenz die Constriction vor.

Der Nutzen der Digitalcompression ist durch mehrere Fälle praktisch dargelegt. v. Bruns (Virchow-Hirsch 1879) wendet bei seiner Amputationsmethode, Zirkelschnitt mit vorderem Hautlappen, am häufigsten die Digitalcompression, seltener die Esmarchsche Blutleere an. So beschreibt Köhler einen Fall von Exarticulation des Hüftgelenks, wo Esmarchsche Einwicklung stattgefunden hatte. Um das Herabrutschen zu verhindern, wurde der Constrictionsschlauch durch Flanellbinden gehalten. Die Arteria femoralis wurde plötzlich verletzt, wahrscheinlich weil sie durch die Compression verdrängt worden war. Die sofortige Digitalcompression der Iliaca externa beschränkte den Blutverlust auf ein geringes Mass. Nach Angabe Schmidts (Virchow-Hirsch, Jahresbericht 1879) führte Gussenbauer bei einem 88jährigen Mann die Exarticulation des Humerus wegen einer später als Myxochondrom erkannten Geschwulst mit Digital-

compression aus. Alexander (Centralblatt für Chirurgie 1879) führte vier Exarticulationen des Femur unter Digitalcompression mit bestem Erfolge aus. Alle vier wurden geheilt.

Für die Operationen an der unteren Extremität empfiehlt Frank Woodburg (Centralblatt für Chirurgie) eine eigentümliche Art von Digitalcompression der Iliaca communis. Besonders in Verbindung mit Esmarchs Constriction glaubt er, dass man z. B. eine Exarticulatio coxae mit ebenso geringem Blutverlust ausführen könne, wie eine kleine Operation. Er comprimiert die Iliaca communis vom Rectum aus, und kam darauf, als er bei einer Einführung der Hand in das Rectum wegen einer Nierenuntersuchung die auffallende Pulsation dieser Arterie bemerkte.

Der Amerikaner Davy, der schon seit 1874 ein derartiges Verfahren gebrauchte, berichtet vier Jahre später über eine Abänderung desselben. Er machte die Exarticulatio femoris in dem beschriebenen Falle bei einem 9jährigen, sehr durch chronische Eiterung des Hüftgelenks herabgekommenen Knaben, sodass nur die Entfernung des ganzen Beines Aussicht auf Erhaltung des Lebens geben konnte. Zunächst entleerte er vermittelst der Esmarchschen Binde das Blut, führte in das entleerte, eingeölte Rectum einen nach vorn zu etwas stärker werdenden, gut abgerundeten Stab und applicierte das Ende auf die rechte Iliaca comm. zwischen Lendenwirbel und Psoas; aussen stand der Stab parallel dem linken Beine; durch Heben oder Senken des äusseren Endes konnte die Arterie leicht comprimiert oder freigelassen werden. Die Operation mit einem vorderen grossen und hinteren kleineren Lappen wurde mit einem Blutverlust von einem Weinglas voll ausgeführt. Die Compression des Iliaca comm. hat vor der der Aorta noch den Vorteil, dass die Circulation im gesunden Beine nicht alteriert wird.

Stokes berichtet von der erfolgreichen Ausführung derselben Operation bei einem 42jährigen Mann wegen einer vorgeschrittenen Entzündung des Hüftgelenks, er habe Davys Mastdarmhebel dabei zur Arteriencompres-

sion benutzt, Heilung in $3\,^1/_2$ Monaten. Ebenso werden 2 Fälle von Maclaren erwähnt, in welchen er Davys Instrument gebrauchte und wo sich dasselbe trefflich bewährte, in einem dritten Fall dagegen, an einem rechten Bein, konnte aber weder er noch sein Assistent das Instrument applicieren und es wurde daher Listers Compressorium und Digitalcompression angewendet. Im Jahre 1879 berichtet Davy (Virchow-Hirsch, Jahresberichte 1878, 79) von 11 Fällen von Exarticulatio coxae, wo nach seiner Methode verfahren wurde und von denen nur 2 tödlich verliefen.

Ausser diesen Fällen wird von der Ausführung und dem günstigen Erfolge der Digitalcompression noch besonders die der Subclavia bei Exarticulatio humeri öfters erwähnt. — Auf der Bardelebenschen Klinik wurde wegen einer Nachblutung aus einer Drainwunde am Oberschenkel eine 70stündige ununterbrochene Digitalcompression der Art. fem. ausgeführt, bei der Pat. wenig Blut verloren hatte, bis die Blutung schliesslich stand. Es wurde dann am Oberschenkel ein Schraubencompressorium mit loser Pelotte über der Art. femor. angelegt zur sofortigen Compression bei wiedereintretender Blutung. In der ersten Zeit nach der Blutung traten dann sehr heftige Herzpalpationen auf, die aber nach 2 Tagen nachliessen. Es handelte sich im vorliegenden Falle um eine complicierte Fractur des l. Oberschenkels. Pat. erlag am 3. Krankheitstage einer Pneumonie.

Da eine solche andauernde Digitalcompression aber stets mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, so wurden besonders vor Erfindung und Bekanntwerden des Esmarchschen Verfahrens Apparate construiert, die dasselbe bezweckten. Von den vielen Arten dieser Apparate sind heutzutage nur noch die Tourniquets und die Compressorien und auch diese wohl nur ausnahmsweise, im Gebrauch. Sie haben nur mehr historisches Interesse und können in ihrer Wirkung das Esmarchsche Verfahren in keiner Weise erreichen, da dieselbe stets eine unsichere bleibt. Ausserdem ist ihre Wirkung meist eine ziemlich schmerzhafte, da ausser den Ge-

fässen auch die nächstliegenden Nerven einem sehr starken Drucke unterworfen sind. Ausgenommen hiervon ist vielleicht nur das Esmarchsche und Pancoasts Aortencompressorium gegen zu grossen Blutverlust bei Exarticulation der Hüfte. Dasselbe setzt sich zusammen aus einer mit einem Stiel versehenen Pelotte und einem Rückenpolster, welches auf den beiden Enden einen Haken trägt. Die Pelotte wird nun mittelst elastischer Bänder an den Haken befestigt und gegen die Aorta gepresst. Es muss dabei stets auf ihre richtige Lage genau geachtet werden und vorher die Gedärme gründlich entleert sein.

Für die Compression der Femoralis schlägt Esmarch noch folgendes Verfahren mittelst Stangendrucks vor. Während der Patient mit nach aussen rotiertem Bein im Bette gelagert ist, wird eine Stange, die an ihrem unteren Ende ein Polster trägt, zwischen das Bein und die Zimmerdecke oder einen dazu passenden Rahmen gepresst, sodass sie schliesslich einen genügenden Druck auf die Arterie ausübt.

Während die Digital- und Instrumentalcompression auf unblutigem Wege einen Verschluss der Gefässe zu bewirken suchen und dies mit dem Esmarchschen Verfahren noch gemeinsam haben, kann man auf blutigem Wege, d. h. durch Freilegen und Unterbinden der Hauptgefässe vor der Operation, diese an vielen Stellen fast „blutleer“ ausführen.

Speciell in der Kriegschirurgie nimmt die Lehre von der Unterbindung der Arterien eine sehr wichtige Stelle ein. Im Frieden dagegen sehen wir ihre Anwendung selten, es handelt sich dann meist um Verletzungen oder grössere Operationen, bei denen die Anwendung des Esmarchschen Verfahrens aus irgend welchen Gründen nicht möglich ist, und die Digitalcompression nicht sicher erscheint. Heutzutage wird in diesem Falle wohl ausschliesslich die aseptische Ligatur angewendet, da die Bedenken, welche in früheren Zeiten von den Chirurgen gegen den Gebrauch der Ligatur geltend gemacht wurden, durch die Verwendung eines resorbierbaren, aseptischen Materials endgültig beseitigt sind.

Es kämen ausnahmsweise nur noch die Umstechung oder die Acupressur in Betracht; die Umstechung wird aber meistens nur bei blutenden Gefässen gebraucht und hat vor der Ligatur den Vorteil, dass die Fäden, welche zur Umstechung angewendet werden, nicht abgleiten können, während ihr Nachteil darin besteht, dass ein grosser Teil von Weichteilen mit eingeschnürt und mortificiert wird, auch kann eventuell das Mitfassen von Nerven unangenehm werden.

Die von Middeldorpf begründete percutane Umstechung der Arterien, die besonders bei tief liegenden Gefässen mit Anastomosen sehr angenehm zu gebrauchen ist, zeichnet sich, wenn man nicht zu fest zusammenschnürt, durch ihre bequeme und leichte Anwendbarkeit aus.

Noch seltener als die Umstechung wird wohl die Acupressur angewendet. Das letztemal wurde sie wohl angewendet und beschrieben 1878 von O'Grady, einem indischen Arzte, der bei einem 35jährigen Invaliden die Exarticulatio humeri machte, wo ein Tumor am Oberarm und Drüsenschwellung in der Achselhöhle bestand. Er exartikulierte, während die Subclavia durch einen umwickelten Schlüssel comprimiert wurde, und machte dann die Acupressur an der Art. axillaris. Die Gefässe wurden ausserdem durch Torsion und Ligatur verschlossen. Die Acupressurnadel wurde am dritten Tage entfernt. Simpson, der Erfinder der Acupressur, rühmte derselben grosse Vorzüge vor der Ligatur nach, indessen ist sie von der antiseptischen Ligatur allgemein verdrängt worden.

Heute nimmt die Unterbindung unter den vielen Blutstillungsmitteln unbestritten die erste Stelle ein. In den Fällen, wo die künstliche Blutleere nicht anzuwenden ist und es sich um einen ihr möglichst nahekommenden Ersatz handelt, wird man sich zuerst der prophylaktischen Ligatur zuwenden müssen, weil sie das zuverlässigste und in Verbindung mit Antiseptik auch unschädlichste Blutstillungsmittel ist. Von den anderen hämostatischen Mitteln darf eigentlich nur dann Gebrauch gemacht werden, wenn ihre Wirkung der der

Unterbindung vollständig ebenbürtig ist, sodass die letztere unnötig wird. Beim Ersatz der künstlichen Blutleere würde dies wohl nur noch die Digital- und in einzelnen besonderen Fällen die Instrumentalcompression sein.

Es wird sich heutzutage, bei der grossen Vervollkommnung des Esmarchschen Verfahrens, hauptsächlich nur aus localen Rücksichten um einen Ersatz desselben handeln, wenn nämlich die Stelle der Operation ein festes Anlegen des Constrictionsschlauches nicht gestattet. Es ist dies in gewöhnlichen Fällen eigentlich nur bei den hohen Operationen an den Extremitäten der Fall, besonders kommt hier die Exarticulatio humeri und femoris in Betracht.

Es ist öfters versucht worden, durch Anlegen von leinenen Binden um den Constrictionsschlauch, mittelst welcher ein Assistent das Herabrutschen desselben zu verhindern suchte, die Anwendung der Blutleere zu ermöglichen, aber die Wirkung ist an diesen Stellen doch eine zu unsichere. Daher empfiehlt Esmarch selbst für solche Operationen ein modificiertes Verfahren.

Bei Exarticulatio humeri soll der Schlauch, nachdem er unter starker Dehnung unter der Achsel durchgeführt worden ist, auf der Höhe der Schulter über der Spina scapulae durch eine kräftige Hand oder mittelst einer Schlauchklemme fixiert werden. Durch Anziehen der Enden gegen den Hals hin soll das Abgleiten noch mehr verhindert werden.

Bei Exarticulatio femoris hält Esmarch für die sicherste Blutstillung diejenige, welche durch Compression der Aorta bewirkt wird, vorausgesetzt, dass die Gedärme vorher gehörig entleert sind. Aber auch diese Verfahren sind nicht ohne Einwand geblieben, und die vielen Modificationen bei den erwähnten beiden Exarticulationen sind grösstenteils ersonnen worden, um den Blutverlust, welcher die Hauptgefahr dabei bildet, auf ein möglichst geringes Mass herabzusetzen. Sehen wir zunächst, in welcher Weise dies bei der Exarticulatio humeri zu erreichen versucht wurde.

Die Anwendung des Schlauches an der Schulter

gewährt vor allem deswegen keine Sicherheit gegen die Blutung, weil die Arterie durch den, wenn auch noch so sehr gegen ein Herabgleiten gesicherten Schlauch nur so lange comprimiert werden kann, als das Caput humeri noch da ist. Ist letzteres entfernt, so hört die Wirkung des Schlauches sofort auf, weil die Arterie nicht mehr gegen den festen Knochen gepresst werden kann. Die Wirkung des Schlauches wird schon dann nachlassen, wenn der durchschnittene Deltoideus sich zurückzieht.

R. Köhler beschreibt einen Fall von Exarticulatio humeri, in welchem er die Blutleere herstellte, indem er in umgekehrter Richtung wie bei dem gewöhnlichen Exarticulationsverfahren vorging. Er durchschnitt mittelst halben Zirkelschnittes die Weichteile auf der inneren Seite des Oberarms, unterband Arteria und Vena axillaris und verlängerte den Schnitt beiderseits bis zum Acromion. Jetzt wurde der Schlauch gelöst und die Exarticulation vollendet, die Blutung aus der Circumflexa humeri posterior war ganz unbedeutend. Patient verlor kaum ein paar Theelöffel Blut. Dieses Verfahren, die Art. und V. axillaris zuerst zu unterbinden, und dann die Exarticulatio humeri vorzunehmen, ist ganz besonders von Bardeleben empfohlen und oft mit bestem Erfolge ausgeführt. (S. u.) Auch von Heineke wird dieses Verfahren sehr empfohlen.

Eine andere Operationsart, bei welcher sich die Blutleere anwenden lässt, giebt Esmarch an: er macht zuerst eine möglichst hohe Amputation des Oberarms unter Anwendung der künstlichen Blutleere wie gewöhnlich, unterbindet alle blutenden Gefässe, und löst schliesslich den Rest des Humerus aus der Gelenkkapsel, indem er von der Aussenseite her auf das Gelenk eingeht. König kann diese Methode besonders in Fällen, wo es sich um Zertrümmerung des Gelenks handelt, warm empfehlen. R. Köhler beschreibt dagegen einen Fall, wo er in der eben angegebenen Weise verfuhr und sich nach Vollendung der hohen Amputation die Axillaris unter den Schlauch zurückzog, sodass die Unterbindung sehr schwierig wurde. Dies sonst sehr einfache und sichere

Verfahren dürfte kaum anzuwenden sein bei Tumoren, die bis in die Gelenksgegend hinaufreichen, und die Compression oder noch besser und sicherer die Unterbindung der Subclavia oberhalb der Clavicula vorzuziehen sein. Esmarch möchte die Unterbindung der Subclavia bei weit hinaufreichenden Tumoren stets angewendet wissen.

Von den sonst üblichen Operationsverfahren ist das älteste das mittelst Zirkelschnittes. Wir lassen eine kurze Beschreibung folgen, weil die Modificationen fast immer die bessere Blutstillung bezweckten und aus der Zeit vor Einführung der künstlichen Blutleere stammen, zum Teil auch als Ersatz derselben in Betracht gezogen werden können. Vier Finger breit unterhalb des Acromion wird ein Zirkelschnitt durch die Haut gemacht, dann die vorderen Muskeln an der Grenze der stark zurückgezogenen Haut durchtrennt, das Gelenk eröffnet, das Caput humeri hervorgedrängt, und das Messer hinter ihm durchgeführt, um in der Richtung des ersten halben Zirkelschnittes sämmtliche Weichteile im hinteren inneren Umfang des Gelenks zu spalten, und zuletzt die von einem Assistenten sicher zusammengedrückten grossen Gefässe zu durchschneiden.

La Faye führte 1740 zum Zwecke der besseren Blutstillung den Lappenschnitt ein, der vielfach benutzt und auch abgeändert ist. Lisfranc benutzte ihn in der Weise, dass er bei rechtwinkliger Abduction des Humerus mit einem langen spitzen Messer die das Gelenk an der hinteren Seite bedeckenden Weichteile durchbohrte und zugleich das Gelenk eröffnete. Die nach aussen und unten gerichtete Schneide des Messers bildete dann in einem Zuge den äusseren Lappen, welchen ein Assistent emporhebt; nun setzt der Operateur das Messer in das bereits eröffnete Gelenk ein und bildet den Gefässe und Nerven enthaltenden inneren Lappen, die Gefässe werden comprimiert und unterbunden.

Larrey, der nach Alberts Angabe wohl die grösste Zahl von Exarticulationen machte, 114, bediente sich einer Art von Ovalärschnitt, der auch von Vidal und Scoutetten angewendet wurde. Von diesen allen wurde das Durchschneiden und Unterbinden der grossen Ge-

fässe immer erst als letzter Teil der Operation ausgeführt, wenn nicht die Unterbindung der Arteria axillaris bereits vor der eigentlichen Operation erfolgt war.

v. Langenbeck machte die Operation ähnlich wie Lisfranc, mittelst eines U-förmigen Lappenschnittes in folgender Weise: er führte den Hautschnitt von der Spitze des Processus coracoideus nach abwärts bis zur Insertion des Deltoides und dann bis zur Spina scapulae nach oben, sodass der Muskel ganz von dem Schnitte umfasst wurde. Nachdem die Muskeln durch einen gleich verlaufenden, aber kleineren Schnitt abgelöst sind, wird der Lappen einem Assistenten übergeben, und der Kopf mit Durchschneidung aller Bänder und Sehnen gelöst. Der Kopf wird festgehalten und das Collum chirurgicum soweit freigelegt, dass ein Assistent in die Weichteile der Achsel hineingreifen und beim Durchschneiden derselben die grossen Gefässe der Achsel comprimieren kann. Dies geschieht, indem er den Daumen in die Achselhöhle, Zeige- und Mittelfinger auf die Wundfläche setzt und sowohl Arteria als Vena axillaris fest zusammenpresst. Nun wird, ohne dass ein Tropfen Blut aus den Gefässen verloren geht, die Trennung der hinteren Weichteile vollendet. Dann werden die Gefässe gefasst und unterbunden und jetzt erst darf die Compression etwas nachgelassen werden, um über die sichere Blutstillung informiert zu sein. Ist im hinteren Lappen jedes blutende Gefäss unterbunden, so geschieht dies auch im vorderen. Von den Exarticulationen mit Lappenschnitt wird diese nach v. Langenbeck am meisten empfohlen, erstens wegen der sicheren Beherrschung der Blutung und zweitens wegen der guten Bedeckung der Wundfläche.

Nach Bardeleben geht man am sichersten vor, wenn man zuerst die Art. uud Vena axillaris dicht über der Stelle, an welcher man die Weichteile der Achselhöhle zu trennen gedenkt, doppelt unterbindet zwischen den Ligaturen durchschneidet und dann erst zur Exarticulation schreitet. Die Unterbindung ist in diesen Fällen sehr schnell und leicht zu machen, weil man den

Schnitt zur Freilegung der Gefässe nach der Peripherie hin beliebig verlängern kann.

Welches von den vielen Verfahren er anwenden will, bleibt dem Chirurgen im einzelnen Fall überlassen; oft wird die Art der Verletzung die Art des chirurgischen Eingriffs bestimmen. So hatte James Arthur (beschrieben in Virchow-Hirsch Jahresbericht von 1881) die Exarticulatio humeri bei einem 40jährigen Bergmann zu machen, dessen Arm bei einer Verschüttung in einem Bergwerke von einem 12 Cubikfuss haltenden Felsen gegen den Rand eines eisernen Zubers gequetscht wurde, und der erst nach neun Stunden aus dieser Lage befreit werden konnte. Arthur hatte den Mann noch im Schacht selbst gesehen, in hockender Stellung in einem 22 Zoll hohen Raume, und hatte zur Stillung der Blutung mit einem Stück geteerten Tau eine Compression auf den Arm ausgeführt. Es fand sich ausser einer fast totalen Abquetschung der Hand eine complicierte Fractur des Collum chirurgicum humeri, eine Risswunde der Achselhöhle und eine Fractur der 3., 4., 5. Rippe. Arthur unterband zunächst die Art. und Vena axillaris und exarticulierte dann das Schultergelenk mit einem äusseren halbmondförmigen Lappen; unten waren die Weichteile sehr knapp und konnten nur mit einiger Zerrung vereinigt werden. Die Heilung war durch eine Pneumonie kompliciert.

Ist mit der Exarticulatio humeri zugleich die der Scapula verbunden, so verfährt man nach Esmarchs Vorschlag so, dass man, nach Resection des lateralen Teiles der Clavicula Art. und Vena subclavia unterbindet, einen grösseren vorderen und kleineren hinteren Lappen bildet, die Weichteile durchtrennt und exarticuliert. Gussenbauer machte diese Operation mit einem Ovalärschnitt und sofortiger Unterbindung aller blutenden Gefässe (6 im ganzen) bei einem 88jährigen gut erhaltenen Manne wegen eines Myxochondroms mit einem Blutverlust von vielleicht 20 gr. und ausgezeichneter Heilung.

In noch viel höherem Grade als bei der Exarticulation der Schulter spielt der Blutverlust bei der an der Hüfte eine verderbliche Rolle. Diese Operation galt von

jeher als der blutigste Eingriff am menschlichen Körper und ist deshalb auch vielfach, besonders vor Einführung der Antiseptik gänzlich verworfen worden. Ihre Beibehaltung ist aber für nötig erachtet; besonders ist Langenbeck dafür eingetreten. Die zahlreichen Todesfälle darnach, besonders in den ersten 5 Tagen, sind nach Lünings Feststellungen zumeist auf den grossen Blutverlust zurückzuführen. Es muss daher bei der Exarticulatio femoris in erster Linie auf möglichst grosse Blutersparnis gesehen werden, und erst in zweiter Linie dürfen die Rücksichten auf schnelle Vollendung der Operation, kleine Wunde, Lappenbildung Platz finden. Die beste Operationsmethode wird diejenige sein, welche mit dem geringsten Blutverlust möglichst viele der übrigen Vorzüge vereinigt. Man kann dabei die Methoden zum Zwecke der Blutsparung in 2 Abteilungen teilen, in solche, welche vor der Operation, und diejenigen, welche während derselben zur Anwendung kommen.

Von den ersteren muss man zunächst die Compression der Art. femoralis, sei es manuell oder instrumental, als unzuverlässig verwerfen, weil man sich dabei nur auf Verminderung der Blutung aus der Arterie selbst wird verlassen dürfen. Alexander berichtet allerdings über 4 Fälle von Exart. fem. unter Anwendung der Digitalcompression auf die Femoralis, welche aber jedenfalls besonders dazu geeignet waren. Trendelenburg unterband mit sehr gutem Erfolge die Iliaca communis bei einem beinahe einen Meter im Umfange messenden Knotensarkom des Femur. Ebenso soll die Compression der Iliaca communis vom Rectum aus nach Davys Vorschlag sehr gute Resultate ergeben haben, wie bereits weiter oben erwähnt wurde.

Auch die Aortencompression ist oft angewendet. Sie kann entweder mit der Hand ausgeführt werden, was aber weniger empfehlenswert ist, oder mit dazu construierten Apparaten. (s. o.) Chavasse berichtet über 3 Fälle, von denen zwei glücklich verliefen, in denen die Blutleere durch Erheben des Beines, Einwickelung desselben und Compression der Aorta durch ein Nadelkissen und ein starkes Gummitourniquet bewirkt wurde. Rücken

und Seite waren dabei durch Lint-Compressen geschützt. Gegen die Compression der Aorta werden als Einwände die gleichzeitige Compression der Vene, die Behinderung der Respiration, die leichte Verschieblichkeit des Apparates und der heftige Druck auf die Eingeweide, der sehr üble Folgen haben kann, erhoben, sodass sie bei uns wenig angewendet wird, während sie bei den Amerikanern beliebt ist.

Analog der Unterbindung der A. und V. axillaris vor der Exarticulation des Oberarmes kann man, wie es Larrey schon mit Erfolg ausführte, die Art. und Vena femoralis, dicht unterhalb des Ligam. Poupart. doppelt unterbinden, die Gefässe zwischen den Ligaturen durchschneiden und dann die Exarticulation ausführen. Dicht am Poupart'schen Bande muss man unterbinden, damit man sicher centralwärts vor dem Abgange der Profunda die Gefässe verschliesst. Man hat dann nur noch eine geringe Blutung aus einzelnen Ästen des Obturatoria und aus einer kleinen, dem Nerv. ischiadicus begleitenden Arterie zu erwarten. Dies nach Rose-Lüning benannte Verfahren (s. u.) ist auf der Bardelebenschen Klinik in einer Reihe von Fällen mit bestem Erfolge angewendet.

Wird die Blutstillung zugleich mit der Exarticulation vorgenommen, so ist dieselbe wohl am unsichersten bei dem früher viel geübten Transfixionsverfahren v. Langenbecks, bei dem die Schnelligkeit in der Ausführung der Operation die grösste Rolle spielte. Es wurde dabei mit einem langen spitzen Messer zwischen Spina ant. und Trochanter eingestossen, und dasselbe, die Schneide nach unten, auf der Vorderfläche des Gelenks die Kapsel womöglich gleich ritzend, herumgeführt, sodass es unterhalb des emporgehaltenen Scrotums, nahe dem Tuber ischii wieder hervordrang. Durch lange Züge bildete man dann den vorderen, etwa 12—15 cm langen, nicht spitzigen Lappen, und ein Assistent comprimierte rasch zwischen den Fingern Art. und Vena femoralis und schlug den Lappen nach oben. Nun wurde die Gelenkkapsel eröffnet, der Kopf luxiert und von allen Seiten gelöst. Hinter dem Trochanter setzt das Messer wieder

ein und bildet nach der Gesässfalte zu einen kleineren, hinteren Lappen. Diese Operation ist in äusserst kurzer Zeit, es wird erwähnt in $^1/_3$ Minute, von geübten Chirurgen ausgeführt worden, und zeichnet sich durch gute Lappenbildung aus. Ihr Hauptnachteil beruht in der nicht zu vermeidenden, oft sehr heftigen Blutung aus den kleineren Arterien, besonders denjenigen des Gesässes, da die Compression der Arterie fem. diese Gefässe nicht beherrscht.

Eine eigentümliche Art von Blutstillung hat Newman (Glasgow) bei diesem Operationsverfahren ersonnen, um die Lappenbildung beibehalten zu können. Er drückte vor der Durchschneidung der Haut die Weichteile eines jeden Lappens mittelst einer Stahlspange und eines Gummischlauchs zusammen. Dieser Compressionsapparat war an dem langen Operationsmesser selbst befestigt und wurde mit demselben an Ort und Stelle gebracht. Es sind nämlich die beiden Stahlspangen auf den beiden Flächen des Messers vom Griff bis auf einige Zoll von der Spitze desselben entfernt, in einen Falz eingelassen, und werden aus demselben, nachdem das Messer einmal vor, einmal hinter dem Knochen von einer Seite zur andern an der Wurzel des Gliedes durch Transfixion hindurchgeführt ist, herausgezogen, worauf die beiden, je an dem einen Ende der Stahlspange befestigten Gummischläuche mit ihren Haken am anderen Ende der Spange eingehängt werden; damit tritt nun eine wirksame Compression ein. Nach einander werden nun die beiden Lappen herausgeschnitten und die Gefässe unterbunden.

Spence verfuhr 1879, drei Jahre später, in ähnlicher Weise. Er führte, nachdem er von aussen her durch einen Längsschnitt auf den Kopf eingedrungen war, und denselben exarticuliert hatte, eine $^3/_8$ Zoll breite, stählerne Fleischnadel in derselben Richtung wie das Messer behufs Bildung eines vorderen Lappens, mittelst Transfixion nach innen durch und knüpfte um diese und die vorderen Weichteile ein starkes Gummiband, ein zweites um die hinteren. Darauf wurden die Lappen gebildet und die Gefässe unterbunden und dann der Constrictionsapparat entfernt. Nur bei der Exarticulation war ganz

wenig Blut verloren gegangen, nachher kein Tropfen. Es wird dies Verfahren namentlich bei vorhandener Ankylose, wo die Exarticulation schwierig ist, empfohlen.

1881 auf dem Chirurgenkongress berichtete Trendelenburg über ein Verfahren, welches er nach Versuchen an der Leiche erprobt hatte und welches den vorigen gleicht. Ein 38 cm langer, 6 mm breiter Stahlstab, der mit abnehmbarer Spitze versehen ist, wird vor dem Gelenkkopf durchgestossen, ein Schlauch in Achtertouren darumgeführt und der vordere Lappen gebildet. Dann werden alle Gefässe im vorderen Lappen unterbunden und der Schlauch gelöst. Es folgt dann die Durchtrennung der Kapsel, Luxation des Kopfes aus dem Gelenk, und vollständige Lostrennung der Bänder, worauf der Stahlstab hinter ihm wieder quer durch die Weichteile gestossen wird, der früheren Richtung parallel. Dann wird der Schlauch wieder herumgeschlungen und der Lappen in entsprechender Weise gebildet. Es folgt dann zum Schluss Unterbindung der Arterien, Abnahme des Schlauches und Herausziehen des Stabes. Trendelenburg operierte in dieser Weise bei einem 15 jährigen Mädchen mit minimalem Blutverlust und sehr gutem Erfolge.

Das sicherste Verfahren zur Beherrschung der Blutung erblickte Rose in dem von ihm zuerst angegebenen Verfahren. Rose operierte, als handle es sich um die Exstirpation eines Tumors; er exarticulierte unter Bildung eines grösseren vorderen und kleineren hinteren Lappens. Er gebraucht dazu ein kleines Scalpell und durchtrennt die Teile schichtweise von aussen her, indem jedes blutende Gefäss sofort unterbunden wird. Die Gefässe werden meistens central und peripher unterbunden. Unter schichtweisem Vordringen wird Art. und Vena femoralis blossgelegt, isoliert, doppelt unterbunden und durchschnitten. Ebenso wird bei allen grösseren Gefässen verfahren. Nachdem so ein ziemlich tiefer Lappen herausgeschnitten ist, wird der Patient auf die Tischecke gezogen und auf dieselbe Weise ein hinterer Lappen lospräpariert. Die Lappen bestehen zum grössten Theile aus Haut. Die Muskeln werden derartig durchtrennt, dass jeder Muskel

einzeln oben und unten comprimiert, dazwischen durchschnitten und dann jedes blutende Gefäss darin unterbunden wird. Ist dann schliesslich die Kapsel blossgelegt, so wird in gewöhnlicher Weise das Caput femoris herausgelöst. Die Blutstillung hierbei ist eine ganz vollkommene, die Zahl der Ligaturen meist sehr gross und die Operation sehr zeitraubend.

In ähnlicher Weise verfuhr Verneuil, der folgendes Verfahren für die Exarticulatio coxae empfiehlt. 1. Bildung eines Ovalärschnittes durch die Haut, dessen Spitze sich 1 Finger breit unter dem Ligamentum Pouparti auf der Scheide der Schenkelgefässe befindet. 2. Freilegen der letzteren, isoliertes, doppeltes Unterbinden von Art. und Vena femoralis und darauf Durchschneiden. 3. Durchschneidung der Muskeln mit sofortiger Unterbindung aller spritzenden Gefässe. 4. Exarticulation. 5. Zum Durchschneiden der allein noch das Bein haltenden hinteren Weichteile lässt man dasselbe von dem Tisch herabhängen und durchschneidet schichtweise mit sofortiger Unterbindung der Gefässe.

Bei dem Verfahren nach Rose wurde die Durchtrennung der Muskeln von Verneuil, Lücke und Tillaux mittelst Galvanokaustik versucht; dies hatte aber jedesmal starke Blutung zur Folge und wurde daher bald aufgegeben.

In letzterer Zeit hat, wie schon erwähnt, Bardeleben öfters nach dieser Methode operiert. Ausser der vorzüglichen Beherrschung der Blutung ist dieselbe auch durch gute Lappenbildung ausgezeichnet.

Bei diesen Methoden handelt es sich immer um den Ersatz der künstlichen Blutleere, welche in der gewöhnlichen Weise bei der Exarticulation des Hüftgelenks nicht anzuwenden ist. Will man auf die Blutstillung durch den Schlauch nicht verzichten, dann kann nur diejenige Methode angewendet werden, bei welcher zuerst die hohe Amputation und dann die Exarticulation ausgeführt wird.

Volkmann, Roser und Küster haben nach dieser Methode stets operiert. Sie übertrifft das vorige Verfahren durch die Schnelligkeit der Ausführung und aus-

gezeichnete Stumpfbildung. Auch von Bergmann und König reden diesem Verfahren sehr das Wort. Letzterer sagt, dass bei mangelhafter Assistenz die hohe Oberschenkelamputation mit nachfolgender Exarticulation entschieden das beste Verfahren sei. Angewandt wurde es zuerst von Generalarzt Beck. Die dabei anwendbare Esmarchsche künstliche Blutleere soll es besonders gegen Blutung sichern, aber die Wirkung des Schlauches ist bei hoher Amputation, besonders bei mageren Personen, wie gesagt, eine unsichere. Der Schlauch muss von der Commissura femoro-scrotalis parallel dem Lig. Pouparti nach aussen bis zur Incisura semilunaris gelegt und hier durch Bindenzügel nach oben gezogen werden, damit er von den sich retrahierenden Muskeln nicht abgestreift werde. Man durchtrennt dann mittelst Zirkelschnittes die Weichteile des Oberschenkels, durchsägt das Os femoris und unterbindet alle erkennbaren Gefässe. Nach nun erfolgter Lösung des Schlauches wird die Blutstillung nochmals controlliert. Dann macht man einen Längsschnitt, welcher, über dem Trochanter beginnend, alle Weichteile des Amputationsstumpfes auf der Aussenseite, wo grössere Gefässe nicht zu verletzen sind, bis auf den Knochen spaltet. Von diesem Schnitt aus wird der Knochen bis zum Gelenk blossgelegt, das Periost womöglich erhalten, das Gelenk eröffnet und das Caput femoris exarticuliert. Zirkelschnitt und Längswunde werden durch Nähte geschlossen.

Das letztbeschriebene Exarticulationsverfahren wird sich vor allem dann eignen, wenn es sich um Neubildungen handelt und die Frage, Amputation oder Exarticulation vorher mit Sicherheit nicht zu beantworten ist.

Es sei mir nun noch gestattet, die Ergebnisse der vorliegenden Betrachtungen, besonders für die Kriegschirurgie, zusammenzufassen.

Dass die Esmarchsche Blutleere im Felde von grossem Nutzen sein wird, unterliegt keinem Zweifel, besonders da sie das Blut an Leuten erhalten soll, die durch Wunden und Blutverlust schon geschwächt sind.

Dabei wird allerdings nicht selten die Blutleere

aus den schon erörterten praktischen Rücksichten mit dem abgeänderten Verfahren, durch Leinenbinden und Tourniquet ohne Pelotte, vorzunehmen sein. Auf die Digitalcompression wird man im Felde mangels einer geübten Assistenz meistens verzichten müssen und wird dann besser die vorherige Unterbindung vornehmen. Handelt es sich um Exarticulationen an der Hüfte und Schulter, so ist entweder durch vorherige Unterbindung der Axillaris, resp. der Femoralis oder der Iliaca externa die Blutung zu verhüten. Die hohe Amputation mit darauf folgender Exarticulation unter Blutleere kann in geeigneten Fällen und bei Vorhandensein ausreichenden und guten elastischen Materials auch im Felde ausgeführt werden; man wird aber stets an diejenigen Methoden denken müssen, welche die künstliche Blutleere zu ersetzen im Stande sind. Es wird gerade im Felde leicht vorkommen können, dass Gummibinden und Schläuche nicht zur Stelle, nicht in genügender Zahl vorhanden oder nicht in brauchbarem Zustande sind. In bestimmten Fällen, z. B. bei ausgedehnter Zerschmetterung eines Gliedabschnittes, oder bei phlegmonösen Entzündungen, grossen Geschwüren, weichen saftreichen Tumoren, wird Niemand das Blut und mit dem Blute zugleich die todten resp. kranken Gewebssäfte durch eine Bindeneinwicklung nach dem Centrum hindrängen; hier ist, auch wenn es sich nicht um Exarticulationen, sondern um Amputationen handelt, die Freilegung, doppelte Unterbindung und Durchschneidung der Hauptarterie und Vene zwischen den Ligaturen vor der Absetzung des Gliedes immer in Erwägung zu ziehen. Die etwas längere Dauer der Operation fällt kaum ins Gewicht. Erstens ist der Unterschied nicht gross; wie schon erwähnt, kann die Freilegung durch einen grossen Hautschnitt erleichtert werden; zweitens ist bei Amputationen und Exarticulationen in Chloroformbetäubung die Schnelligkeit des Operierens nicht mehr von der Bedeutung, wie in der Zeit vor der Einführung des Chloroforms.

Zum Schlusse meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Stabsarzt Dr. Köhler für die Anregung zu dieser Arbeit und gütige Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Essmarch, Kriegschirurgische Technik, Kiel 1885.

Essmarch, Ueber Blutsparung, Arch. für klinische Chirurgie. XVII, XIX.

Essmarch, Ueber Nachblutungen bei Blutleere, Chirurgenkongress-verhandlungen 1876.

Fischer, Handbuch der Kriegschirurgie, Stuttgart 1882.

Fischer, Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie, Stuttgart 1887.

Pirogoff, Kriegschirurgie 1864.

Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. Berlin 1882.

König, Lehrbuch der Chirurgie. Berlin 1889.

Hueter-Lossen, Grundriss der Chirurgie. Leipzig 1887.

Albert, Lehrbuch der Chirurgie. Wien-Leipzig 1890.

Billroth und Winiwarter, allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. Berlin 1889.

Zentralblatt für Chirurgie, 1874—90.

Virchow und Hirsch, Jahresberichte über Fortschritte und Leistungen der gesamten Medizin (Artikel über Chirurgie) 1875—90.

Verhandlungen der freien Vereinigung der Chirurgen Berlins, II. 89.

Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, V und X. Congress.

Deutsche Chirurgie, Heft XVIII, XIX.

Charité-Annalen, 1875—90.

Lüning, über die Blutung bei der Exarticulation des Oberschenkels und deren Vermeidung. Zürich 1876.

Schulz, über die Hüftgelenksexarticulation bei Verblutungen, Inaug.-Diss. Berlin 1883.

Hawerkamp, ein Fall von Exarticulatio femoris, Inaug.-Diss. Berlin 78.

Walther, Essmarchs künstliche Blutleere, ihre Vorteile und Nachteile, und ihre Verwendbarkeit im Felde. Inaug.-Diss. Berlin 1886.

Neuber, Untersuchungen und Erfahrungen über die Essmarchsche künstliche Blutleere. Kiel 1878.

Thesen.

I.

Bei Operationen im Felde ist die künstliche Blutleere durch leinene Binden und Tourniquet ohne Pelotte herzustellen.

II.

Die Exarticulatio humeri und coxae mit vorausgegangener hoher Amputation ist bei mangelhafter Assistenz die beste Methode.

III.

Die doppelte Unterbindung und Exstirpation der Aneurysmen ist der Constrictionsmethode vorzuziehen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Franz Georg Friedrich Eggel, evangelischer Confession, Sohn des verstorbenen praktischen Arztes Dr. Franz Eggel zu Berlin, wurde am 8. Februar 1867 zu Berlin geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Luisenstädtischen Gymnasium zu Berlin und dem Königl. Wilhelms-Gymnasium zu München, welches letztere er am 6. August 1886 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Am 23. Oktober desselben Jahres wurde er als Studierender in das Königlich medizinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelm-Institut aufgenommen und genügte vom 1. April bis 30 September 1887 seiner Dienstpflicht mit der Waffe bei der 7. Compagnie des Garde-Füsilier-Regiments. Am 15. Dezember 1888 bestand er die ärztliche Vorprüfung, am 8. Juli 1890 das Examen rigorosum. Am 15. März 1891 wurde er zum Unterarzt im Colbergschen Grenadier-Regiment Graf Gneisenau (II. Pommerschen) No. 9 ernannt.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

Bardeleben, Behring, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Dilthey, Ewald, Fräntzel, Gerhardt, Gurlt, Gusserow, Hartmann, v. Helmholtz, Henoch, Hirsch, v. Hofmann, Israel, Jürgens, Koch, Köhler, Kohlstock, Kossel, Kundt, Leuthold, Leyden, Liebreich, Liman, Martius, Olshausen, Oppenheim, Overweg, Salkowsky, Schultze, Schweigger, Schwendener, Schweninger, Siemerling, Sonnenburg, Trautmann, R. Virchow, Waldeyer, Wittmack.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser seinen ehrerbietigsten Dank aus.